

УДК 373.879.6:371.321

ББК Ч426.75-270

ГЧНТИ 14.25.09

Код ВАК 13.00.03

**С. П. Майфат, А. М. Милованова,  
А. С. Вздорнова**

Екатеринбург, Россия

**С. В. Митров**

Челябинск, Россия

**S. P. Mayfat, A. M. Milovanova,  
A. S. Vzdornova**

Ekaterinburg, Russia

**S. V. Mitrov**

Chelyabinsk, Russia

**ОЦЕНКА РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА  
ШКОЛЬНИКОВ  
НА ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ  
В КОНТЕКСТЕ ФИЗИЧЕСКОЙ  
РАБОТОСПОСОБНОСТИ****ASSESSMENT OF THE PUPIL'S  
ORGANISM RESPONSE  
TO PHYSICAL LOAD  
IN THE CONTEXT  
OF WORKING CAPACITY**

**Аннотация.** Научное обоснование рационального построения физических нагрузок и эффективного педагогического контроля в процессе систематического выполнения физических упражнений на уроках физической культуры требует совершенствования критериев для оценки функциональных характеристик и двигательных возможностей растущего организма в разные возрастные периоды школьного детства. Физические упражнения на уроках физической культуры можно сравнить с опасным оружием, и поэтому при определенных обстоятельствах они могут стать фактором, усугубляющим нарушения функций организма школьников.

В сложившейся на сегодняшний день системе образования в области физической культуры на практике недостаточен контроль за функциональным состоянием организма школьников в процессе выполнения ими организованных физических нагрузок. В результате педагог не может эффективно управлять образовательным процессом развития или поддержания организма на необходимом индивидуальном уровне.

В письме Минобрнауки РФ даются методические рекомендации по «методико-педагогическому контролю за организацией занятий по физической культуре». Предлагается в лаборатор-

**Abstract.** Provision of scientific evidence for rational planning of physical activity and successful teacher guidance during regular physical education classes needs updated criteria for assessment of functional characteristics and motor abilities of a growing body at different stages of school education. Physical exercises at the lessons of physical training may be compared with a powerful weapon, and under certain circumstances they can lead to functional disorders in the pupil's organism.

In today's education system, the practice of physical education does not provide sufficient control over the functional state of the children's organism in the process of performing activity involving considerable physical load. Consequently, the teacher fails to monitor the development of the child's body or to maintain its fitness at the required individual level.

The Ministry of Education and Science in 2012 issued guidelines for methods of medical control and pedagogical supervision in planning physical training classes. It suggests that functional tests should be carried out in laboratory conditions; however, the authors assess the intensity level of said tests as unreasonably high, which can result in a negative response by a youth body. The guidelines

ных условиях проводить функциональные пробы, которые по мощности нагрузки, как нам представляется, завышены, что может негативно сказаться на ответной реакции организма школьников на такую мощность. Исследуется сердечно-сосудистая система школьников и влияние на нее нагрузки в виде 20 приседаний за 30 секунд с последующим функциональным восстановлением.

В этой связи была поставлена цель работы — проверить реакцию организма по частоте сердечных сокращений современных школьников 10—15 лет на физическую нагрузку, которую предлагает Минобрнауки РФ. Для решения основной задачи исследования после вышеназванной нагрузки у школьников была измерена частота сердечных сокращений методом интервалографии.

Проведенные исследования показали, что динамическая физическая нагрузка, которую получают школьники 10—15 лет (20 приседаний за 30 секунд), не адекватна (несоответственна) особенностям данного возраста, что может отразиться на срыве адаптационных процессов систем организма школьников, особенно если речь идет о мальчиках и девочках пубертатного возраста.

**Ключевые слова:** педагогический контроль; физические упражнения; физические нагрузки; уроки физкультуры; методика преподавания физкультуры; методика физкультуры в школе.

**Сведения об авторе:** Майфат Сергей Прокофьевич, кандидат педагогических наук, доцент.

**Место работы:** доцент кафедры анатомии, физиологии и валеологии Института специального образования, Уральский государственный педагогический университет.

**Контактная информация:** 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26.

**E-mail:** ya.ya-dacha2012@yandex.ru.

recommend assessing the functionality of the cardiovascular system of schoolchildren after the physical load of 20 squats in 30 seconds followed by functional body recovery.

With this in mind, the objective of the given paper was to study the response of the contemporary 10-15 year old pupils' organism to the physical load designated by the Ministry of Education and Science. The authors of the article measured RR interval in order to calculate heart rate variability after the abovementioned workload.

The results of the undertaken studies show that the intensity level of dynamic physical load performed by pupils aged 10—15 (20 squats in 30 seconds) is disproportionately high for the described ages, which can result in a setback in the process of adaptation of the pupils' organism systems, especially among boys and girls at the age of puberty.

**Keywords:** pedagogical control; physical exercises; physical load; Physical Training lesson; methods of teaching Physical Training: Physical Training methods at school.

**About the author:** Mayfat Sergey Prokofevich, Candidate of Pedagogy, Associate Professor.

**Place of employment:** Associate Professor of Department of Anatomy, Physiology and Valeology, Institute of Special Education, Ural State Pedagogical University.

**Сведения об авторе:** Милованова Алёна Михайловна, студентка.

*Место работы:* Институт физической культуры, Уральский государственный педагогический университет.

**Контактная информация:** 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26.

*E-mail:* milowanowa.alena2016@yandex.ru.

**About the author:** Milovanova Alena Mikhaylovna, student.

*Place of employment:* Institute of Physical Culture, Ural State Pedagogical University.

**Контактная информация:** 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, 26.

*E-mail:* milowanowa.alena2016@yandex.ru.

**Сведения об авторе:** Вздорнова Алёна Сергеевна, преподаватель физической культуры.

*Место работы:* средняя общеобразовательная школа № 146 (Екатеринбург).

**Контактная информация:** 620041, г. Екатеринбург, ул. Уральская, 50а.

*E-mail:* haritonovaor@yandex.ru.

**About the author:** Vzdornova Alena Sergeevna, Physical Training Teacher.

*Place of employment:* school № 146 (Ekaterinburg, Russia).

**Сведения об авторе:** Митров Сергей Васильевич, мастер спорта по прыжкам в высоту, старший преподаватель.

*Место работы:* кафедра теории и методики легкой атлетики, Уральский государственный университет физической культуры.

**Контактная информация:** 454080, г. Челябинск, ул. Энгельса, 22, к. 23.

*E-mail:* timla-chair@uralgufk.ru.

**About the author:** Mitrov Sergey Vasil'evich, Senior Lecturer, High Jump Master of Sports.

*Place of employment:* Ural State University of Physical Culture.

Целью и результатом физического воспитания в образовании [10, с. 21] является формирования нового здорового поколения граждан, обладающих культурой здоровьесбережения, способных в дальнейшем осуществлять новые идеи общественного развития. Одним из факторов здоровьесбережения является физическая культура в школе.

Можно сказать, что завтра будущее станет определять здоровье человека. Такая программа и решение задач оздоровления приобретут основное значение в развитии прикладных решений в области физического воспитания.

Для решения этой главной задачи мы должны совершенно по-новому ставить вопросы развития и сохранения здоровья организма школьников в физическом воспитании. Особую значимость в этом плане имеет подготовка и самообразование специалистов в области физической культуры, повышающих свой профессионализм для сохранения и укрепления здоровья школьников.

В этом контексте в профессиональной подготовке специалистов в области физического воспитания важно уделять внимание не только узкопрофессиональным проблемам (анатомические особенности, фи-

зиология детей и подростков, развитие их физических задатков), но и педагогике в общем. Она представляет учителям физической культуры фундаментальные знания. Как указывает в своих работах А. С. Белкин [1, с. 2], разрыв между теорией и практикой в педагогике обусловлен слабой постановкой информационной службы в нашей стране. Основная масса учительства, преподавательских кадров вузов узнает о достижениях педагогической науки чаще всего стихийно, по собственной инициативе, либо из разрозненных курсов лекций, семинаров, симпозиумов, конференций и т. п. Диссертационный материал этой массе недоступен. Многие замечательные научные идеи годами, десятилетиями пылятся на полках архивов и хранилищ, по существу, остаются мертвым капиталом.

Таким образом, в сложившемся на сегодняшний день образовании в области физической культуры, на практике в школе отсутствует система контроля за функциональным состоянием организма школьников **в естественных условиях** в процессе физических нагрузок и управления данными процессами. Такая система контроля и управления должна показывать, что необходимо изменить, а что не нужно менять в ходе развития или поддержания организма школьников на необходимом уровне.

При разработке учебных планов, а также в практической работе учителя физической культуры функциональный контроль над детьми на уроках физической культуры

рассматривают как второстепенную часть работы: либо исключают из учебных планов, либо переносят в их вариативную часть, рассчитанную на приходящих медицинских работников.

В существующих программах по физическому воспитанию [4] о контроле и оценке косвенных показателей, т. е. в данном контексте о главных элементах (потому что они изменяются очень быстро), ничего не говорится, а только даются рекомендации контролировать физическую подготовленность.

Как известно из литературы [3, с. 135; 2, с. 23—24], с одной стороны, растущий организм школьников отличается следующими особенностями функционального обеспечения в процессе физических нагрузок: 1) небольшой диапазон резервных возможностей как вегетативных, так и метаболических систем организма; 2) невысокая эффективность систем вегетативного обеспечения (эффективность — конечный результат в соотношении с требуемыми для его достижения затратами сил); 3) невысокий уровень анаэробно-гликолитического компонента физической работоспособности (время работы — от 0,5 до 3 мин). С другой стороны, существует проблема нормативов в педагогической диагностике (ПД). Педагогическая диагностика [1, с. 189—190], несомненно, должна входить в костяк педагогической терминологии, необходимой для изучения физического воспитания, так как контроль и оценка есть процесс распознавания различных

состояний организма школьников, и на этой основе строится теоретическая модель диагностического суждения, с помощью которой легче управлять функциональной системой. На основе правильной диагностики возможно добавление нового или уменьшение интенсивности существующего педагогического воздействия на систему организма школьника, легче выстраивать управление, так как можно перейти из эмпирической в теоретическую область управления [8, с. 346—348] и отвечать не только на вопрос «Почему?», но и на вопрос «Каким образом?» [1, с. 2].

Исходя из вышесказанного, во-первых, большую актуальность приобретает контроль и оценка соразмерности морфо-функциональных возможностей и их изменений с развитием физической подготовленности у детей школьного возраста, особенно в подростковом возрасте [13, с. 35; 15, с. 10, 13—15]. Физическое развитие в этом возрасте характеризуется некоторым ухудшением регуляции жизненно важных функций в силу активации процессов полового созревания.

Как известно, одной из первых систем организма, реагирующей на физическую нагрузку, является сердечно-сосудистая система (ССС), демонстрирующая силу реакции организма школьника на динамическую физическую нагрузку. Может сложиться впечатление, что для контроля физической нагрузки достаточно определять у занимающихся частоту сердечных сокращений (ЧСС). На самом деле сама по себе

ЧСС при однократном измерении не может предоставить учителю физической культуры возможность понять, что происходит с организмом школьника в период измерения. ЧСС может быть информативна только в том случае, когда мы знаем функциональное состояние каждого школьника в отдельности по функциональной пробе. Опасность данного метода может проявиться, когда определяют среднее значение ЧСС всего класса по измерению одного человека. Дело в том, что в группе занимающихся школьников на уроке физической культуры могут быть дети с хорошим сердцем и плохими мышцами, с хорошими мышцами и плохим сердцем [11], могут быть в этой группе и аллергики. Значит, по одному человеку нельзя определять реакцию всей группы на физическую нагрузку.

Во-вторых, в сложившейся на сегодняшний день системе образования в области физической культуры на практике недостаточен контроль за функциональным состоянием организма школьников в процессе выполнения ими организованных физических нагрузок. В результате педагог не может эффективно управлять образовательным процессом и процессом развития или поддержания организма на необходимом индивидуальном уровне.

В-третьих, в общеобразовательных школах сегодня не придается большого значения функциональной оценке организма школьников [6], что может негативно отразиться на состоянии здоровья не-

которых детей в процессе выполнения ими очередного упражнения комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО) [14].

В-четвертых, в 4-м издании программы общеобразовательного учреждения по физическому воспитанию учащихся за 2008, 2011 год [4; 5], не определяется приоритет функциональной оценки школьников учителем физической культуры. Учитель руководствуется в данном случае заключениями медицинских кабинетов при школе, обследования в которых проводятся один раз в год. Такая практика пагубно сказывается на конечном результате, т. е. во время уроков физической культуры. В частности, в результате участились случаи летальных исходов детей, занимающихся на уроке физической культуры.

В письме Минобрнауки РФ 2012 г. [12] даются методические рекомендации по «медико-педагогическому контролю за организацией занятий по физической культуре». В частности, говорится, что изменение медицинской группы допуска к занятиям физической культурой для школьника устанавливается врачом-педиатром школы по представлению преподавателя по физической культуре на основании **особенностей динамики показателей состояния здоровья и функциональных возможностей**. Возникает вопрос, какие методики необходимо использовать учителю для получения этих функциональных показателей и установления их динамики. В существующих программах физического воспитания на этот вопрос ответа нет.

Предлагается в лабораторных условиях проводить функциональные пробы, которые по мощности нагрузки, как нам представляется, завышены, что может привести к негативной ответной реакции организма школьников на такую мощность [12], например, когда для исследования сердечно-сосудистой системы школьников используется нагрузка в виде 20 приседаний за 30 секунд с последующим функциональным восстановлением.

Для подтверждения нашей гипотезы с целью решения одной из основных задач физического воспитания — оздоровления — мы предприняли исследование с тем, чтобы проверить реакцию организма сегодняшних школьников на физическую нагрузку, которую предлагает Минобрнауки РФ [12].

Исследовались школьники общеобразовательной школы г. Екатеринбурга в возрасте 10—15 лет (54 чел.).

Исследование включало в себя выполнение физической динамической нагрузки в виде 20 приседаний за 30 с (что соответствует функциональной пробе Минобрнауки РФ).

Для решения основной задачи исследования реакции организма школьников после вышеназванной нагрузки были изучены с применением ЧСС способом интервалометрии [7, с. 53]. Эта методика измерения предполагает получение информации пальпаторно в течение 5 с после нагрузки, так как, согласно проведенному исследованию [7, с. 50], показатель ЧСС за после-

дующие 5 с отрезка реституции имеет весьма существенные отличия, в силу чего средние данные за 10 с после выполнения упражнения существенно отличаются от данных за первые 5 с. Анализ полученного материала основывался на методике группировки данных, т. е. на межгрупповых и внутригрупповых сопоставлениях.

Прежде всего сопоставлены показатели ЧСС в группах детей 10—11; 12—13; 14—15 лет. Как видно из таблицы, с увеличением возраста уменьшается ЧСС как в покое, так и сразу после нагрузки; эта закономерность отмечалась и в специальной литературе [15, с. 215]. Кроме того, видно, что у каждой из трех групп, особенно у девочек, конечная реакция организма по ЧСС превышает уровень аэробного порога.

И специальная литература [2, с. 23—24; 13, с. 35], и проведенные нами исследования [7, с. 93—94]

свидетельствуют, что при увеличении нагрузочной пробы как в лабораторных, так и в естественных условиях реакция организма на нагрузку по показателю ЧСС носит разнонаправленный характер, поскольку зависит от готовности сердечно-сосудистой и нервно-мышечной систем к восприятию нагрузки без нарушения гомеостаза.

Как видно из таблицы, в трех возрастных группах, особенно с 12 до 15 лет, когда развитие сердечно-сосудистой системы отстает от роста мышц и костей, величина ЧСС превышает среднюю у 50—60 % мальчиков и 25—50 % девочек. На конечные данные оказывают влияние и исходные показатели пульса. Так, у девочек предпубертатного периода (10—11 лет) средний показатель исходной величины пульса составляет 122 уд./мин, что отражается на конечном пульсе, достигающему порядка 196 уд./мин.

**Таблица.**

Сравнительные данные частоты сердечных сокращений у школьников 10—15 лет в процессе физической динамической нагрузки

Возраст, лет	Пол, кол-во, чел.	Показатели ЧСС, уд./мин					%
		Критериальные значения для оценки показателей ЧСС				min	
		Исходный показатель	Ниже средней	Средняя величина	Выше средней	max	
10—11	М — 5	94	116—132	132	132—153	116	60
						153	
	Д — 17	122	121—148	148	148—196	121	35
						196	
12—13	М — 10	96	95—133	133	133—188	107	50
						188	
	Д — 10	109	120—148	148	148—188	120	50
						188	
14—15	М — 6	88	109—123	123	123—146	109	50
						146	
	Д — 4	104	125—143	143	143—171	125	25
						171	

В группе девочек 12—13 лет исходный показатель ЧСС не только влияет на конечный пульс, но и является фактором его увеличения вследствие нагрузки, из-за чего превышает порог аэробного обмена (65 % случаев исследуемой группы).

Проведенные исследования показывают, что динамическая физическая нагрузка, выполняемая школьниками 10—15 лет (20 приседаний за 30 с), не адекватна (несоответственна) особенностям данного возраста, что может привести к срыву адаптационных процессов систем организма школьников, особенно у мальчиков и девочек пубертатного возраста.

**Выводы.** Исследования показали, что функциональная проба (20 приседаний за 30 с), рекомендуемая Минобрнауки РФ, превышает физиологические функциональные возможности организма школьников предпубертатного и пубертатного периодов и нуждается в корректировке для повсеместного тестирования их физических возможностей.

#### Литература

1. Белкин, А. С. Основы возрастной педагогики : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. С. Белкин. — М. : Академия, 2000. — 192 с.
2. Вахитов, И. Х. Изменения частоты сердечных сокращений и ударного объема крови у юных спортсменов после выполнения мышечной нагрузки малой интенсивности / И. Х. Вахитов, Б. И. Вахитов // Теория и практика физ. культуры. — 2009. — С. 23—24.
3. Карпман, В. Л. Тестирование в спортивной медицине / З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. — М. : ФиС, 1988. — С. 4, 135—155.
4. Комплексная программа физического воспитания учащихся 1—11 классов / В. И. Лях, А. А. Зданевич. — М. : Просвещение, 2011.
5. Лях, В. И. Комплексная программа физического воспитания учащихся 1—11-х классов / В. И. Лях, А. А. Зданевич. — М. : Просвещение, 2008.
6. Майфат, С. П. К разработке специфической беговой пробы. PWC170 у юных спортсменов / С. П. Майфат, В. В. Розенблат // Теория и практика физ. культуры. — 1985. — № 5. — С. 28—30.
7. Майфат, С. П. Индивидуальные особенности физической подготовленности школьников Среднего Урала по данным функционального тестирования : моногр. / С. П. Майфат, С. Н. Малафеева. — Екатеринбург : АМБ, 2009. — 122 с.
8. Майфат, С. П. Теория и практика оценки физической работоспособности школьников / С. П. Майфат // Проблемы физкультурного образования: содержание, направление, методика, организация : Междунар. науч. конгр. — Челябинск, 2015. — Т. 1. — С. 346—348.
9. Майфат, С. П. Оценка физической работоспособности школьников : учеб. пособие / С. П. Майфат, С. Н. Малафеева. — Екатеринбург, 2015. — 235 с.
10. Матвеев, Л. П. Что же это такое — «оздоровительная физическая культура»? / Л. П. Матвеев // Теория и практика физ. культуры. — 2005. — № 11. — С. 21—24.
11. Мякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е. Б. Мякинченко, В. Н. Селуянов. — М. : ТВТ Дивизион, 2005. — 338 с.
12. Письмо Минобрнауки РФ. Медико-педагогический контроль за организацией занятий физической культурой обучающихся с отклонением состояния здоровья : МД-583/19 : от 30.05.2012.



13. Сауткин, М. Ф. О некоторых факторах воздействия на физическую работоспособность в период полового созревания / М. Ф. Сауткин // Теор. и практ. физ. культуры. — 1980. — № 10. — С. 35.

14. Постановление Правительства РФ от 11.06.2014. № 540 «Об утверждении положения о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе „Готов к труду и обороне“» (ГТО).

15. Хрипкова, А. Г. Возрастная физиология : учеб. пособие для студентов небиол. спец. пед. ин-тов / А. Г. Хрипкова. — Академическая книга, 2007. — 287 с.

#### References

1. Belkin, A. S. Osnovy vozrastnoy pedagogiki : ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedeniy / A. S. Belkin. — M. : Akademiya, 2000. — 192 s.

2. Vakhitov, I. Kh. Izmeneniya chastoty serdechnykh sokrashcheniy i udarnogo ob"ema krovi u yunikh sportsmenov posle vypolneniya myshechnoy nagruzki maloy intensivnosti / I. Kh. Vakhitov, B. I. Vakhitov // Teoriya i praktika fiz. kul'tury. — 2009. — S. 23—24.

3. Karpman, V. L. Testirovanie v sportivnoy meditsine / Z. B. Belotserkovskiy, I. A. Gudkov. — M. : FiS, 1988. — S. 4, 135—155.

4. Kompleksnaya programma fizicheskogo vospitaniya uchashchikhsya 1—11 klassov / V. I. Lyakh, A. A. Zdanevich. — M. : Prosveshchenie, 2011.

5. Lyakh, V. I. Kompleksnaya programma fizicheskogo vospitaniya uchashchikhsya 1—11-kh klassov / V. I. Lyakh, A. A. Zdanevich. — M. : Prosveshchenie, 2008.

6. Mayfat, S. P. K razrabotke spetsificheskoy begovoy proby. PWC170 u yunikh sportsmenov / S. P. Mayfat, V. V. Rozenblat // Teoriya i praktika fiz. kul'tury. — 1985. — № 5. — S. 28—30.

7. Mayfat, S. P. Individual'nye osobennosti fizicheskoy podgotovlennosti shkol'nikov Srednego Urala po dannym funktsional'nogo testirovaniya : monogr. / S. P. Mayfat, S. N. Malafeeva. — Ekaterinburg : AMB, 2009. — 122 s.

8. Mayfat, S. P. Teoriya i praktika otsenki fizicheskoy rabotosposobnosti shkol'nikov / S. P. Mayfat // Problemy fizkul'turnogo obrazovaniya: sodержание, napravlenie, metodika, organizatsiya : Mezhdunar. nauch. kongr. — Chelyabinsk, 2015. — T. 1. — S. 346—348.

9. Mayfat, S. P. Otsenka fizicheskoy rabotosposobnosti shkol'nikov : ucheb. posobie / S. P. Mayfat, S. N. Malafeeva. — Ekaterinburg, 2015. — 235 s.

10. Matveev, L. P. Chto zhe eto takoe — «ozdorovitel'naya fizicheskaya kul'tura»? / L. P. Matveev // Teoriya i praktika fiz. kul'tury. — 2005. — № 11. — S. 21—24.

11. Myakinchenko, E. B. Razvitie lokal'noy myshechnoy vynoslivosti v tsiklicheskiy vidakh sporta / E. B. Myakinchenko, V. N. Seluyanov. — M. : TVT Divizion, 2005. — 338 s.

12. Pis'mo Minobrnauki RF. Mediko-pedagogicheskiy kontrol' za organizatsiey zanyatiy fizicheskoy kul'turoy obuchayushchikhsya s otkloneniem sostoyaniya zdorov'ya : MD-583/19 : ot 30.05.2012.

13. Sautkin, M. F. O nekotorykh faktorakh vozdeystviya na fizicheskuyu rabotosposobnost' v period polovogo sozrevaniya / M. F. Sautkin // Teor. i prakt. fiz. kul'tury. — 1980. — № 10. — S. 35.

14. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 11.06.2014. № 540 «Ob utverzhdeniya polozheniya o Vserossiyskom fizkul'turno-sportivnom komplekse „Gotov k trudu i oborone“» (GTO).

15. Khripkova, A. G. Vozrastnaya fiziologiya : ucheb. posobie dlya studentov nebiol. spets. ped. in-tov / A. G. Khripkova. — Akademicheskaya kniga, 2007. — 287 s.